

# Wärmetransporteigenschaften von Sammlern aus Vakuumröhrenkollektoren mit Wärmerohren



An-Institut der

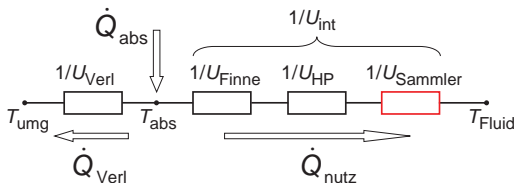
1 1  
1 0 2  
1 0 0 4  
Leibniz  
Universität  
Hannover

S. Jack, N. Katenbrink, M. Schienbein, C. Lampe, G. Rockendorf

Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

## Sammler in Vakuumröhrenkollektoren mit Wärmerohren

- Thermischer Widerstand im Nutzwärmestrompfad

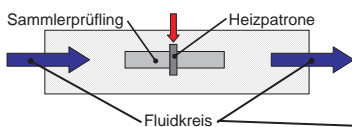


- Es liegen unterschiedliche Bauformen vor.



## Experimentelle Bewertung

### Teststand

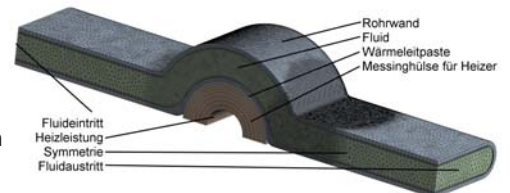


- Bestimmung des therm. Leitwerts
- Thermische Belastungstests

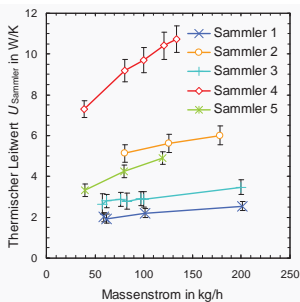
## Simulation

### Simulationsmodell Sammler 4

- Nachbildung Experiment
- Beachtung von Symmetrien

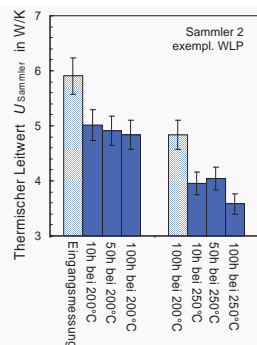
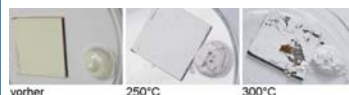


### Thermische Leitwerte unterschiedlicher Sammlerbauformen



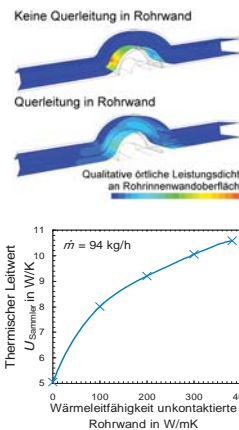
- Thermischer Leitwert des Sammlers in ähnlicher Größenordnung wie Leitwert des Wärmerohrs
- Sammler hat damit wesentlichen Einfluss auf Internen Leitwert und  $F$

### Leitwertminderung durch thermische Alterung



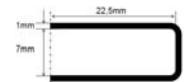
- Degradation der Wärmeleitpaste kann zu Konversionsfaktorminderung von über 1%-Punkt führen

### Querleitung in Rohrwand und Wärmeübergang

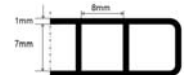


- Haupteffluss auf den thermischen Leitwert ist der Wärmeübergang ins Fluid und damit ebenso Querleitung im Rohr

### Optimierungsansatz Oberflächenvergrößerung



Thermischer Leitwert 10,59 W/K  
Interner Leitwert 57,2 W/m<sup>2</sup>K  
Druckverlust 0,188 kPa/m<sup>2</sup>



Thermischer Leitwert 17,08 W/K  
Interner Leitwert 70,1 W/m<sup>2</sup>K  
Druckverlust 0,342 kPa/m<sup>2</sup>

- Oberflächenvergrößerung führt zu signifikanter Steigerung des Leitwertes aber auch des Druckverlustes

## Ausblick

- Weitere Untersuchung der Optimierungspotentiale von Sammlern für Vakuumröhrenkollektoren mit Wärmerohren
- Entwicklung und Realisierung von Sammlern für Flachkollektoren mit Wärmerohren



Die vorgestellten Arbeiten im Rahmen des Projekts „Wärmeröhre in Sonnenkollektoren – Wärmetechnische Grundlagen und Bewertung sowie neue Ansätze für die Integration“ (FKZ: 0325962A) werden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Die Autoren danken für die Unterstützung.

Industriepartner:



Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, Telefon +49(0)5151 999-100, Telefax +49(0)5151 999-400, Internet www.isfh.de